

**BULLETIN**  
DU  
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

---

ANNÉE 1958. — N° 5.

---

428<sup>e</sup> RÉUNION DES NATURALISTES DU MUSÉUM

2 OCTOBRE 1958

---

PRÉSIDENCE DE M. LE PROFESSEUR J. BERLIOZ

---

COMMUNICATIONS

---

*CROISSANCE PRÉNATALE DU MACACUS RHESUS*

Par Georges OLIVIER et Henri PINEAU.

Le *Macacus rhesus* est un animal d'expérience si précieux qu'on a particulièrement étudié son anatomie (HARTMAN et STRAUSS 1933) et son embryologie (SCHULTZ 1937, HEUSER et STREETER 1941). Utilisant les données de ces derniers auteurs, nous avons pu faire une étude comparée des croissances prénatales du Macaque et de l'Homme et montrer qu'elles diffèrent surtout par la durée relative du stade embryonnaire, c'est-à-dire de l'époque où les organes se forment et se différencient.

A côté de ces considérations théoriques, nous avons établi une donnée pratique : un tableau de croissance embryonnaire et foetal du Macaque, qui peut être utile à différents chercheurs. Aussi nous

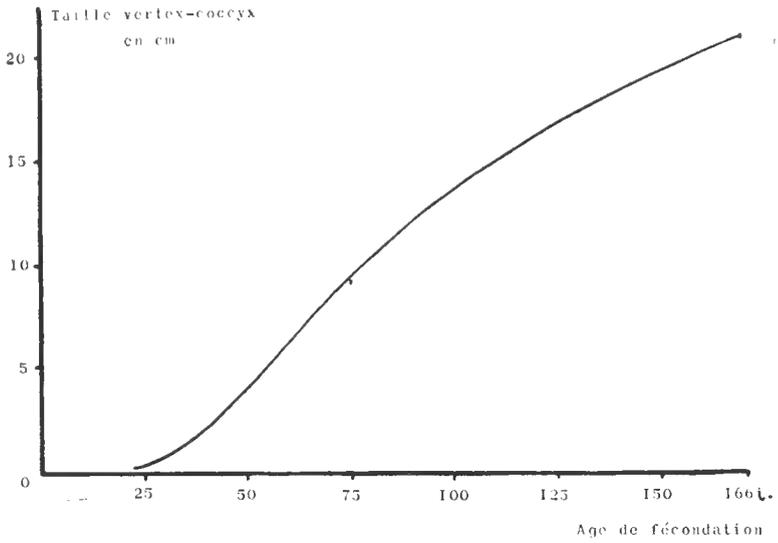


FIG. 1. — Courbe de croissance prénatale du *Macacus rhesus*.

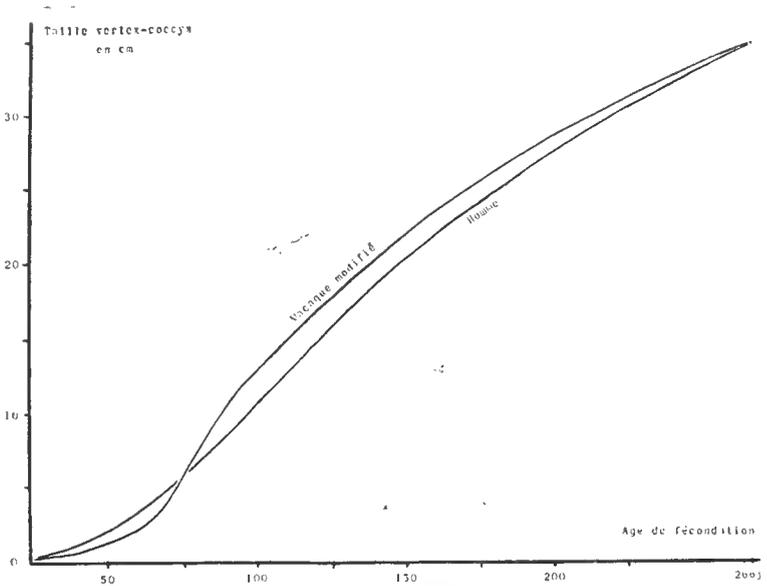


FIG. 2. — Croissance prénatale comparée du Macaque et de l'Homme, en supposant égales la durée de gestation et la taille-assis à la naissance : les courbes ne se superposent pas, parce que la durée de la période embryonnaire du Macaque est plus brève.

reproduisons en note <sup>1</sup>, les valeurs originales des auteurs et allons indiquer comment on peut établir la courbe de croissance moyenne.

Rappelons d'abord que, dans tous les cas, il s'agit de la taille du vertex au coccyx en millimètres et de l'âge de fécondation (différent de l'âge menstruel). Chez les *Macacus rhesus*, les auteurs considèrent que la gestation est de 165 jours, (soit 8 mois 1/2) avec des fluctuations (de 159 à 174 jours). Hartman (1932) signale que les primipares ont une gestation un peu plus courte (164 jours), les multipares un peu plus longue (168 jours) ; le poids de naissance varie de 453 g à 477 g.

*Stade embryonnaire.* — Si l'on considère la croissance au début de la vie prénatale et qu'on utilise les logarithmes de l'âge et de la taille de chaque sujet, on obtient des points placés sensiblement en ligne droite (leur coefficient de corrélation linéaire est de  $r = 0,984$ ). On a donc, pour le début de la vie intra-utérine, une relation du type :

$$\log. \text{Age } j = \text{Log. Taille } \text{mm} + \alpha \log. a$$

soit  $\text{Age } j = a \text{ Taille } \alpha$ .

On reconnaît là une relation d'allométrie, en supposant que le facteur « temps » soit un caractère implicite de l'embryon.

Au-delà de ce début de la vie, la relation cesse d'être linéaire, une autre courbe commence : c'est le début de la vie foetale, qui correspond à un type de croissance différent. La définition des stades embryonnaire et foetal a un certain caractère conventionnel ; elle varie suivant les auteurs. Pour nous la première sera l'époque de la vie intra-utérine où la croissance est allométrique. Cette époque cesse

1. Les dimensions utilisées, relevées dans les publications de Schultz et de Huser et Streeter, sont les suivantes :

Age en jours	Taille en cm	Age en jours	Taille en cm	Age en jours	Taille en cm
13	0,15	29	7,6	66	73
13	0,18	31	8,0	75	110
15	0,30	32	8,5	80	88
17	0,48	34	11,3	86	113
18	0,85	35	11,9	92	110
19	1,37	36	12,8	100,5	131
				110	162
21	1,9	36	13,0	115	155
				115	161
21	2,3	41	19,8	117	157
21,5	2,7	44	22,0	125	159
24,75	3,2	50	39	120	170
				135	180
23,5	3,4	52	44	140	170
26	4,0	53	44	145	187
				146	190
26,5	5,7	57	49	162	197
27	6,2	60	52	169	217
27	5,0	65,5	80	168 ?	260

vers le 41<sup>e</sup> jour. Mais cette date est difficile à préciser à un jour près, car le passage d'un type de courbe à l'autre est progressif et doit varier un peu d'un sujet à l'autre. Si l'on s'en tenait à la rigueur mathématique de la corrélation calculée, on établirait l'équation d'une droite de régression, puis les paramètres de la relation générale citée plus haut, et on aurait :

$$\text{Age}_j = 18,94. \text{ Taille } (0,23).$$

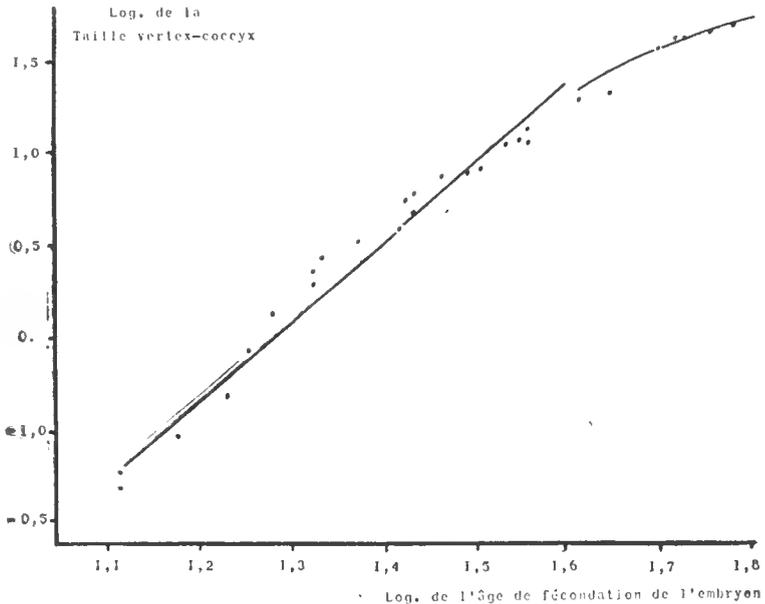


FIG. 3. — Croissance du Macaque lors de la période embryonnaire, en doubles coordonnées logarithmiques. Les points cessent de se disposer en ligne droite vers 1,61 (log. 41 jours). Une autre loi de croissance sera applicable pour le foetus.

Mais on s'aperçoit expérimentalement que cette équation devient inexacte à la fin de la vie embryonnaire et que la courbe de croissance calculée ne se raccorde pas bien avec la courbe foetale qui vient ensuite. Or il suffit de modifier très légèrement les paramètres pour obtenir un meilleur ajustement des courbes ; on obtient alors :

$$\text{Age}_j = 19,75. \text{ Taille } (0,24).$$

Nous retiendrons cette dernière relation pour établir le tableau de croissance qui sera donné ci-dessous.

*Stade foetal.* — Pour la seconde partie de la vie prénatale, il suffit d'utiliser les coordonnées semi-logarithmiques pour avoir un nuage de points pratiquement linéaire. On a donc la relation :

$$\log. Age_j = A Taille + B.$$

Par convention nous délimitons le stade foetal à l'époque où la croissance est une fonction logarithmique de l'âge. Pour les raisons

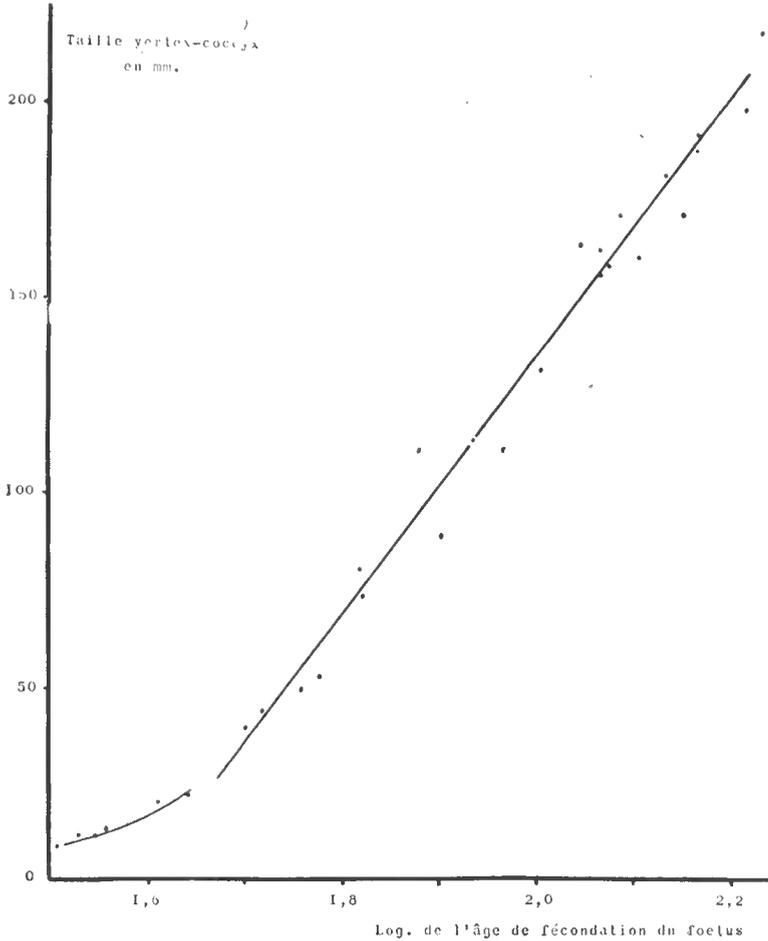


FIG. 4. — Croissance du Macaque lors de la période foetale, en fonction du logarithme de l'âge de fécondation. En dessous de 1,61 (log. 41 jours), les points cessent de se disposer en ligne droite et correspondent à la loi de croissance différentielle de l'embryon.

exposées lors du stade embryonnaire on n'utilisera pas la relation théorique, qui serait :

$$\log. Age_j = 0,003043 Taille_{\text{assis}} \text{ mm} + 1,589 \text{ (avec } r = 0,991\text{)}.$$

mais la relation suivante, un peu modifiée pour que les deux courbes, embryonnaire et foetale se raccordent bien :

$$\log. \text{Age}_j = 0,003244 \text{ Taille assis}_{\text{mm}} + 1,548.$$

De cette équation, et de celle retenue pour le stade embryonnaire se déduisent les tailles calculées suivantes, valables en moyenne et permettant de déterminer l'âge d'un foetus ou d'un embryon de *Macacus rhesus* :

*Tableau de croissance.*

1. Stade embryonnaire		2. Stade foetal	
Age en jours	Taille Vertex-eoccyx (en mm)	Age en jours	Taille assis (en mm)
13	0,175	45	31,0
14	0,24	50	46,6
16	0,41	60	70,9
18	0,68	70	91,6
20	1,05	80	109,5
22	1,56	90	125,3
24	2,24	100	139,4
26	3,13	110	152,1
28	4,26	120	163,8
30	5,68	130	174,5
32	7,44	140	184,4
34	9,58	150	193,6
36	12,2	160	202,3
38	15,2	170	210,4
40	18,9		

Signalons qu'à côté de l'intérêt pratique de ce tableau, il y a aussi l'intérêt théorique de ces relations, car elles se répercutent assurément sur la croissance longitudinale des organes. Déjà HINES et EMERSON (1951) ont utilisé des échelles logarithmiques pour étudier la croissance de la corde dorsale du Macaque. D'une manière plus générale, on peut avancer les hypothèses suivantes :

— au stade embryonnaire, les dimensions longitudinales du Macaque présenteront entre elles des relations d'allométrie ;

— au stade foetal, ces dimensions longitudinales présenteront entre elles des relations linéaires (comme chez l'Homme d'ailleurs, pour lequel SCAMMONS et nous-mêmes en avons fait la preuve) ; elles n'ont pas besoin d'être traitées suivant les règles de l'allométrie comme l'ont fait LUMER et SCHULTZ dans un travail par ailleurs remarquable.

RÉSUMÉ.

La croissance prénatale du Macaque est régie par les mêmes lois que celles de l'Homme, mais les formules ont des paramètres différents. Pour l'embryon, on a :  $\text{Age}_j = 19,75 \text{ Taille}^{(0,24)}$ , pour le fœtus :  $\log. \text{Age}_j = 0,003244 \text{ Taille} + 1,548$ . De ces deux équations se déduisent un tableau des valeurs moyennes théoriques de la taille du fœtus et de l'embryon du Macaque, utilisable pour les chercheurs.

BIBLIOGRAPHIE

- HARTMAN C. G. — Studies in the reproduction of the Monkey *Macacus (Pithecius) rhesus*, with special reference to the menstruation and pregnancy. *Contrib. to Embryology, Carnegie Instit.*, 1932, **23**, n° 134, 1-162 (6 pl.).
- HEUSER C. H. et STREETER G. L. — Development of the Macaque embryo. *Ibid.*, 1941, **29**, n° 181, 15-55 (33 pl.).
- HINES M. et EMERSON B. M. — Development of the spinal cord in the fetal and infant Macaque. *Ibid.*, 1951, **34**, n° 222, 1-18.
- LUMER H. et SCHULTZ A. H. — Relative growth of the limb segments and tail in Macaques. *Human Biology*, 1941, **13**, n° 3, pp. 283-305.
- OLIVIER G. et PINEAU H. — Les lois de la croissance prénatale. *C. R. Acad. Sci.*, 1957, **245**, 222-224.
- OLIVIER G. et PINEAU H. — Croissance prénatale comparée des Primates. *Ibid.*, 1958, **246**, 1.292-1.294 (rapport Piveteau).
- SCHULTZ A. H. — Fetal growth and development of the Rhesus monkey. *Contrib. to Embryology, Carnegie Instit.* 1937, **26**, n° 00, 71-97.
- Growth and development, in « The anatomy of the rhesus monkey », edited by Hartman and Strauss jr., Londres, 1933 (pp. 10-27).